



PATENT

Customer No. 31561  
Attorney Docket No.: 8309-US-PA

1756

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of

Applicant : Kuo-Tso Chen  
Application No. : 10/064,208  
Filed : 2002/6/21  
For : SUBSTRATE EXPOSURE APPARATUS AND METHOD  
Examiner :

#2 9/3/02  
Priority  
paper

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS  
Washington, D.C. 20231

**RECEIVED**

AUG 26 2002

**TC 1700**

Dear Sirs:

Transmitted herewith is a certified copy of Taiwan Application No.: 90130498,  
filed on: 2001/12/10.

A return prepaid postcard is also included herewith.

Respectfully Submitted,  
JIANQ CHYUN Intellectual Property Office

Dated: August 19, 2002

By: *Belinda Lee*

Belinda Lee

Registration No.: 46,863

**Please send future correspondence to:**

**7F.-1, No. 100, Roosevelt Rd.,**

**Sec. 2, Taipei 100, Taiwan, R.O.C.**

**Tel: 886-2-2369 2800**

**Fax: 886-2-2369 7233 / 886-2-2369 7234**



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder：

申請日：西元 2001 年 12 月 10 日  
Application Date

申請案號：090130498  
Application No.

申請人：威盛電子股份有限公司  
Applicant(s)

RECEIVED

AUG 26 2002

TC 1700

局長  
Director General

陳明邦

發文日期：西元 2002 年 7 月 16 日  
Issue Date

發文字號：  
Serial No. 09111013443

申請日期	
案 號	
類 別	

A4  
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書		
一、發明 名稱	中 文	基板曝光裝置及方法
	英 文	
二、發明人 創作	姓 名	陳國祚
	國 籍	中華民國
	住、居所	新竹市食品路 51 巷 12 號 5 樓
三、申請人	姓 名 (名稱)	威盛電子股份有限公司
	國 籍	中華民國
	住、居所 (事務所)	台北縣新店市中正路 533 號 8 樓
	代 表 人 姓 名	王雪紅

裝

訂

線

## 四、中文發明摘要(發明之名稱： 基板曝光裝置及方法 )

一種基板曝光裝置包括至少一線光源與一控制系統。其中，線光源由多個點光源所組成，而控制系統將圖案轉換為一時間信號以控制每一個點光源在不同時間的明、滅狀態，且控制系統控制掃描光源照射於基材表面之光阻，以使得該光阻曝光。本發明亦提出一種基板曝光方法，係藉由多個點光源所構成的至少一線光源對光阻進行單次或是多次的掃描，以使得轉移至光阻上的圖案具有較佳的解析度。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

## 英文發明摘要(發明之名稱： )

訂

線

## 五、發明說明( / )

本發明是有關於一種基板曝光裝置及方法，且特別是有關於一種不需要光罩( photo mask )即可將圖案( pattern )轉移至光阻上的基板曝光裝置及方法。

微影( photolithography )可以說是整個半導體製程中舉足輕重的步驟之一。晶圓的製作中，各層薄膜的圖案以及摻雜的區域等都是由微影製程來決定。因此，我們通常以一個製程所需要經過的微影次數，即其所需要的光罩數量來衡量這個製程的複雜程度。進行微影製程時，必須先將晶圓加溫以將其表面上的水分子蒸除，這個步驟稱為去水烘烤( dehydration bake )。接著進行塗底( priming )，適當的塗底可以使晶圓的表面能調整至與光阻的表面能相近，增加光阻於晶圓的附著力。之後才進行光阻塗佈、軟烤( soft bake )、硬烤( hard bake )等步驟。在晶圓上的光阻經過適當的固化之後，最後再藉由曝光( exposure )、顯影( development )以將光罩上的圖案轉移至光阻上。

請參照第 1 圖，其繪示為習知微影製程藉由接觸式( contact mode )光罩將圖案轉移至光阻上的示意圖。首先提供一基材( substrate )100，基材 100 上可具有已形成之線路、介電層、介電層圖案、或導電層，並於表面配置有光阻 102。接著將一光罩 110 配置於光阻 102 上。為保護光罩表面，光罩與光阻之間以保護膜 104 隔開，保護膜 104 同時與光罩 110 的表面及光阻 102 的表面接觸，之後再藉由一光源 112 的照射對光阻 102 進行曝光，以將光罩 110 的圖案( pattern )轉移至光阻 102 上。

## 五、發明說明( 2 )

習知接觸式的光罩 110 係架構於一透明基板 106 上，透明基板 106 的一表面上配置有圖案化遮蔽層 108。為保護光罩，夾於光罩基板 106 及光阻 102 之間的保護層 104，同時與光罩基板 106 及光阻 102 的表面接觸。其中，光罩 110 上的圖案化遮蔽層 108 可將光源 112 遮蔽以決定照射於光阻 102 上之圖案上。

接著請參照第 2 圖，其繪示為習知微影製程藉由非接觸式( none-contact mode )光罩將圖案轉移至光阻上的示意圖。首先提供一基材( substrate )200，基材 200 上配置有光阻 202。接著將一光罩 210 配置於光阻 202 上方，而在光罩 210 與光阻 202 之間配置一透鏡組 214。之後再藉由一光源 212 的照射對光阻 202 進行曝光，以將光罩 210 的圖案化遮蔽層 208 之圖案轉移至光阻 202 上在光阻上形成圖案 216。

習知非接觸式的光罩 210 係架構於一透明基板 206 上，透明基板 206 的表面上配置有圖案化遮蔽層 208，光罩 210 上的圖案化遮蔽層 208 可將光源 212 遮蔽以決定照射於光阻 202 上之圖案 216，而光罩 210 是藉由透鏡組 214 以非接觸光阻 202 的方式，將圖案轉移至光阻 202 上。習知的光罩在製作上十分的費時與昂貴，且光罩必須將其放置在適當的環境中保存，因此光罩在維護上的花費很高。

此外，光罩上的圖案並無法更動，因此當晶圓或是印刷電路板上的線路設計有所更動時，必須重新製作適用

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( 3 )

的光罩。

因此，本發明的目的在於提出一種不需要光罩的基板曝光裝置及方法，可以降低微影製程中因光罩製作及保存而產生的成本。

為達本發明之目的，提出一種基板曝光裝置係由一掃描光源與一控制系統所組成。其中，掃描光源係配置於基材上欲進行曝光的光阻上方，而控制系統係用以控制掃描光源或基材沿著一掃描路徑移動，並同時將欲形成於光阻上的圖案轉換為一時間信號，以控制掃描光源在不同時間的明滅狀態。

本發明的基板曝光裝置中，掃描光源係由多個點光源所組成，而多個點光源係以單排排列的方式而構成一線光源。此外，亦可多個點光源以多排排列的方式而構成多條線光源，各個線光源彼此為平行排列，而各個線光源之間沿著其排列的方向可有一特定的位移( position shift )，使得每一列線光源中的點光源呈現錯位的排列，以提高曝光的解析度。其中，上述點光源例如為發光二極體、及雷射二極體等。

本發明的基板曝光裝置中，可於掃描光源與光阻之間配置一透鏡組，使得掃描光源的光線經由透鏡組的調整之後，照射於光阻上達到曝光的目的。

為達本發明之目的，提出一種基板曝光方法係藉由一掃描光源與一控制系統對一基材上之光阻進行曝光。首先將掃描光源配置於光阻上方，接著以控制系統控制掃描

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(4)

光源或是基材沿著掃描路徑移動，並藉由控制系統將欲形成於光阻上的圖案轉換為一時間信號以控制掃描光源在不同時間的明滅狀態，而對光阻進行曝光。

本發明的基板曝光方法中，可將多個點光源排列成單排線光源，並藉由單次或是多次掃描的方式增進曝光圖案的解析度。

本發明的基板曝光方法中，掃描光源掃描的路徑可與點光源排列的方向垂直。

本發明的基板曝光方法中，掃描光源掃描的路徑可與點光源排列的方向不垂直。

為讓本發明之上述目的、特徵、和優點能更明顯易懂，下文特舉較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下：

圖式之簡單說明：

第 1 圖繪示為習知微影製程藉由接觸式光罩將圖案轉移至光阻上的示意圖；

第 2 圖繪示為習知微影製程藉由非接觸式光罩將圖案轉移至光阻上的示意圖；

第 3 圖繪示為依照本發明一較佳實施例藉由單排排列的點光源於光阻上形成圖案的示意圖；

第 4 圖繪示為依照本發明一較佳實施例藉由多排排列的點光源於光阻上形成圖案的示意圖；

第 5 圖繪示為依照本發明一較佳實施例藉由多排排列的點光源於光阻上形成的掃描路徑示意圖；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( 5 )

第 6 圖繪示為依照本發明一較佳實施例一種單排排列的點光源於光阻上進行多重掃描的掃描路徑示意圖；以及

第 7 圖繪示為依照本發明一較佳實施例另一種單排排列的點光源於光阻上進行多重掃描的掃描路徑示意圖。

圖式之標示說明：

100、200、300：基材

102、202、302：光阻

104：保護層

106、206：透明基板

108、208：圖案化遮蔽層

110、210：光罩

112、212：光源

214、310：透鏡組

216、312：圖案

304：掃描光源

304a、304b、304c、304d：線光源

306：點光源

308：控制系統

314：基材移動方向

316：載具

318：方向

320：掃描路徑

P：間距

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(6)

S：位移

A、B：距離

### 較佳實施例

首先請參照第 3 圖，其繪示為依照本發明一較佳實施例藉由單排排列的點光源於光阻上形成圖案的示意圖。在進行曝光製程之前，先提供一表面上配置有光阻 302 之基材 300，基材 300 上可具有已形成之線路、介電層、介電層圖案、或導電層，並將基材 300 放置於一載具 316 上。其中，基材 300 例如為印刷電路板或是各式封裝基材。基板曝光裝置主要係由掃描光源 304 以及控制系統 308 所組成。其中，掃描光源 304 係由多個點光源 306 所構成，點光源 306 是以單排排列的方式構成一線光源 304，而線光源的排列方向為方向 318。其中，點光源 306 例如為發光二極體、及雷射二極體等。而控制系統 308 是用以控制承載基材 300 的載具 316 沿著基材移動方向 314 移動，並藉由控制系統 308 將欲形成於光阻 302 上的圖案 312 轉換為一時間信號，以控制掃描光源 304 在不同時間的明滅狀態，進而對光阻 302 進行曝光。此外，在掃描光源 304 與基材 300 之間可配置有一透鏡組 310，此透鏡組 310 能夠將掃描光源 304 的所發出的光線調整（例如圖案的縮小、放大、聚焦或散焦等）後照射於光阻 302 上。

同樣請參照第 3 圖，載具 316 上的基材 300 沿著基材移動方向 314 移動。控制系統 308 將欲轉移至光阻 302 上的圖形解碼（decode）成一維（one dimension）光點對時

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 7 )

間的信號，此一維的時間信號可控制掃描光源 304 中各個點光源 306 在不同時間的明、滅狀態。由於基材 300 係沿著基材移動方向 314 移動，故基材 300 與掃描光源 304 之間也有一相對運動，因此當掃描光源 304 在不同時間所呈現的明、滅狀態，即對應了光阻 302 在不同位置上的曝光與否。經過掃描光源 304 掃描之後，掃描光源 304 會將二維 ( two dimension ) 圖案 312 轉移至光阻 302 上。

接著請參照第 4 圖，其繪示為依照本發明一較佳實施例藉由多排排列的點光源於光阻上形成圖案的示意圖。在進行曝光製程之前，先提供一表面上配置有光阻 302 之基材 300，並將基材 300 放置於一載具 316 上。基板曝光裝置主要係由掃描光源 304 以及控制系統 308 所組成。其中，掃描光源 304 係由多個點光源 306 所構成，掃描光源 304 是以多排排列的方式構成多條平行排列的線光源 304a、304b、304c、304d，線光源 304a、304b、304c、304d 的排列方向為方向 318，且線光源 304a、304b、304c、304d 之間沿著方向 318 會有一位移 S (繪示於第 5 圖)，使得每一線光源 304a、304b、304c、304d 中的點光源 306 呈現錯位的排列，以提高曝光的解析度。

控制系統 308 是用以控制承載基材 300 的載具 316 沿著基材移動方向 314 移動，並藉由控制系統 308 將欲形成於光阻 302 上的圖案 312 轉換為一時間信號以控制掃描光源 304 在不同時間的明滅狀態，進而對光阻 302 進行曝光。此外，在掃描光源 304 與基材 300 之間例如配置有一

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明( 8 )

透鏡組 310，此透鏡組 310 能夠將掃描光源 304 的所發出的光線調整（例如圖案的縮小、放大、聚焦或散焦等）後照射於光阻 302 上。

同樣請參照第 4 圖，載具 316 上的基材 300 沿著基材移動方向 314 移動。控制系統 308 將欲轉移至光阻 302 上的圖形解碼成一維的時間信號，此一維的時間信號可控制掃描光源 304 中各個點光源 306 在不同時間的明、滅狀態。由於基材 300 係沿著基材移動方向 314 移動，故基材 300 與掃描光源 304 之間具有一相對運動，因此當線光源 304a、304b、304c、304d 中的各個點光源 306 在不同時間所呈現的明、滅狀態，即對應了光阻 302 在不同位置上的曝光與否。經過掃描光源 304 掃描之後，掃描光源 304 會將二維圖案 312 轉移至光阻 302 上。

接著請參照第 5 圖，其繪示為依照本發明一較佳實施例藉由多排排列的點光源於光阻上形成的掃描路徑示意圖。由第 5 圖可以清楚得知，點光源 306 以多排排列的方式構成線光源 304a、304b、304c、304d，由於線光源 304a 與線光源 304b 之間在方向 318 上具有一位移  $S$ ，此位移  $S$  為同一線光源中點光源 306 與相鄰點光源間的間距  $P$  的  $1/n$ ，其中  $n$  為線光源的總數。同樣地，線光源 304b 與線光源 304c 之間、線光源 304c 與線光源 304d 之間在方向 318 上同樣亦具有位移  $S$ 。

藉由基材 300 沿著基材移動方向 314 移動，線光源 304a、304b、304c、304d 會沿著掃描路徑 230 對光阻 302

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

### 五、發明說明(9)

進行曝光。各個掃描路徑 230 之間的間隔即為位移  $S$ 。若以四排線光源 304a、304b、304c、304d 為例，此掃描光源 304 在方向 318 上的解析度將提昇為原先單排排列的 4 倍。

接著請參照第 6 圖，其繪示為依照本發明一較佳實施例一種單排排列的點光源於光阻上進行多重掃描的掃描路徑示意圖。上述第 4 圖中，係將點光源 306 排列成多個線光源 304a、304b、304c、304d 以增進方向 318 上的解析度。但除了改變點光源 306 的排列方式以外，亦可改變掃描光源 304 的掃描方式來達到較佳的解析度。由第 6 圖中可以清楚得知，點光源 306 以單排排列的方式排列成一線光源 304，而線光源 304a 沿著方向 318 排列。單一線光源 304 排列的方向 318 係與掃描路徑 230 垂直。此外，線光源 304 沿著掃描路徑 230 對光阻 302 進行多次的掃描，每一次的掃描的路徑皆與前一次掃描的路徑相差一距離  $A$ ，此距離  $A$  為點光源間距  $P$  的  $1/n$ ，而  $n$  為一自然數。

最後請參照第 7 圖，其繪示為依照本發明一較佳實施例另一種單排排列的點光源於光阻上進行多重掃描的掃描路徑示意圖。同樣是藉由多次掃描對光阻 302 進行曝光，但於第 7 圖中，係利用掃描路徑 230 與點光源 306 排列的方向 318 之間的夾角不等於 90 度的方式進行掃描。由於掃描路徑 230 與點光源 306 排列的方向 318 之間的夾角不等於 90 度的緣故，相鄰掃描路徑 230 之間的距離  $B$  會小於點光源 306 之間的間距  $P$ ，因此對掃描的解析度也會有

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(10)

所增進。

上述第 6 圖與第 7 圖中，分別以多次掃描以及控制掃描路徑與點光源排列的方向之間的夾角不等於 90 度的方式，進一步的增進解析度。然而，熟習該項技術者應可輕易得知，將上述兩種方式作適當的結合將可得到更佳的解析度。

此外，上述第 3 圖至第 7 圖中，僅以基材 300 的移動搭配上掃描光源 304 在不同時間的明、滅狀態控制，以對光阻 302 進行曝光。然而，基材 300 上光阻 302 與掃描光源 304 之間的相對運動，亦可藉由掃描光源 304 甚至透鏡組 310 的移動或透鏡組 310 內部分鏡面或透鏡之轉動或移動來完成。

綜上所述，本發明之基板曝光裝置及方法至少具有下列優點：

1.本發明之基板曝光裝置及方法直接將既定的圖案以掃描的方式轉移至光阻上，可以省去光罩製作的時間。

2.本發明之基板曝光裝置及方法可以將各種不同的圖案轉移至光阻上，不需要針對不同的圖案而製作對應的光罩在製作成本上大幅降低。

3.本發明之基板曝光裝置及方法中，藉由掃描的方式將圖案轉移至光阻上可使積體電路的自動化量產更為容易。

4.本發明之基板曝光裝置及方法可於產品製作的同時，即時修改線路設計，簡短開發時間，並使少量多樣的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明 ( 17 )

客戶化個別設計成為可能。

5.本發明之基板曝光裝置中，光源與透鏡組的相對位置固定不變，使對準位差固定不變（不因更換光罩而改變），使位置定位校正較為容易。

6.本發明之基板曝光裝置可省掉所有光罩維護及保存之費用。

雖然本發明已以一較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

1.一種基板曝光裝置，可將一圖案轉移至一基材表面之一光阻層上，該基板曝光裝置至少包括：

一光源，該光源配置於距該基材具有該光阻層之表面一特定距離處，該光源包括複數個點光源；以及

一掃描控制系統，該掃描控制系統將該圖案轉換為一依時間變換的信號，以控制每一該些點光源在不同時間的明滅狀態，且該控制系統使該基板曝光裝置具有掃描功能，可使該光源沿著一掃描路徑進行至少一次掃描，使該光阻層曝光。

2.如申請專利範圍第 1 項所述之基板曝光裝置，其中該基材為印刷電路板（PCB）基材。

3.如申請專利範圍第 1 項所述之基板曝光裝置，其中該基材為各式封裝基材。

4.如申請專利範圍第 1 項所述之基板曝光裝置，其中該些點光源係單排排列以構成一線光源。

5.如申請專利範圍第 1 項所述之基板曝光裝置，其中該些點光源係多排排列以構成複數個線光源。

6.如申請專利範圍第 5 項所述之基板曝光裝置，其中每一該些線光源係彼此平行排列。

7.如申請專利範圍第 6 項所述之基板曝光裝置，其中每一該些線光源與其相鄰之線光源之間具有一在排列方向上的位移，以使得該些線光源中的該些點光源彼此呈錯位的排列，以提高曝光的解析度。

8.如申請專利範圍第 1 項所述之基板曝光裝置，其中

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

該些點光源係為發光二極體及雷射二極體其中之一。

9.如申請專利範圍第 1 項所述之基板曝光裝置，其中該掃描功能是以移動該光源來達成。

10.如申請專利範圍第 1 項所述之基板曝光裝置，其中該掃描功能是以移動該基材來達成。

11.如申請專利範圍第 1 項所述之基板曝光裝置，更包括一載具以承載該基材。

12.如申請專利範圍第 11 項所述之基板曝光裝置，其中該掃描功能是以移動該載具來達成。

13.如申請專利範圍第 1 項所述之基板曝光裝置，更包括一透鏡組，該透鏡組係配置於該掃描光源與該基材之間的光行徑路線上。

14.如申請專利範圍第 13 項所述之基板曝光裝置，其中該掃描功能是以透鏡組內部之至少一零件之轉動來達成。

15.如申請專利範圍第 13 項所述之基板曝光裝置，其中該掃描功能是以透鏡組內部之至少一零件之移動來達成。

16.一種基板曝光方法，可將一圖案轉移至一基材表面之的一光阻層上，該基板曝光方法至少包括：

提供一光源於距該基材具有該光阻層之表面一特定距離處，其中該掃描光源包括複數個點光源；以及

提供一控制系統，該控制系統將該圖案轉換為一依時間變換的信號，以控制每一該些點光源在不同時間的明

## 六、申請專利範圍

滅狀態，並提供掃描功能，使該光源沿著一掃描路徑進行至少一次掃描，以使該光阻層曝光。

17.如申請專利範圍第 16 項所述之基板曝光方法，其中該基材為印刷電路板基材。

18.如申請專利範圍第 16 項所述之基板曝光方法，其中該基材為各式封裝基材。

19.如申請專利範圍第 16 項所述之基板曝光方法，其中該掃描功能是以移動該光源來達成。

20.如申請專利範圍第 16 項所述之基板曝光方法，其中該掃描功能是以移動該基材來達成。

21.如申請專利範圍第 16 項所述之基板曝光方法，更包括提供一載具以承載該基材。

22.如申請專利範圍第 21 項所述之基板曝光方法，其中該掃描功能是以移動該載具來達成。

23.如申請專利範圍第 16 項所述之基板曝光方法，更包括提供一透鏡組於該掃描光源與該基材之間的光行徑路線上。

24.如申請專利範圍第 23 項所述之基板曝光方法，其中該掃描功能是以透鏡組內部之至少一零件之轉動來達成。

25.如申請專利範圍第 23 項所述之基板曝光方法，其中該掃描功能是以透鏡組內部之至少一零件之移動來達成。

26.如申請專利範圍第 16 項所述之基板曝光方法，其

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 六、申請專利範圍

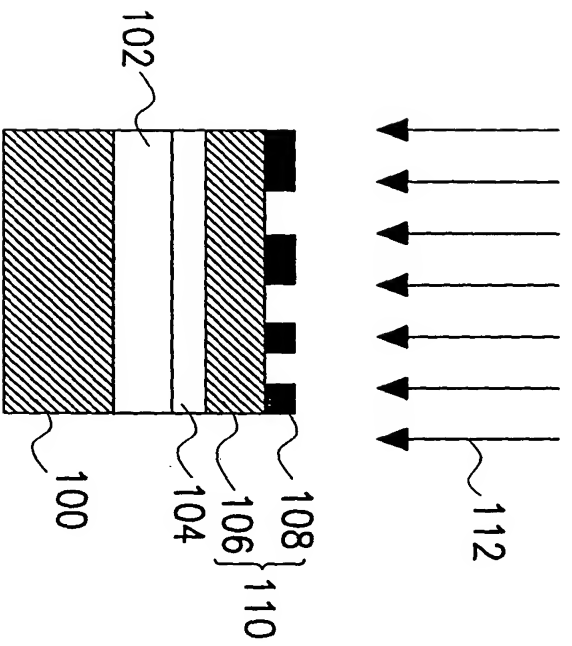
中該些點光源係為發光二極體及雷射二極體其中之一。

27.如申請專利範圍第 16 項所述之基板曝光方法，其中該些點光源排列成至少一線光源，而該線光源的軸向與掃描方向垂直，以至少一次掃描的方式進行掃描。

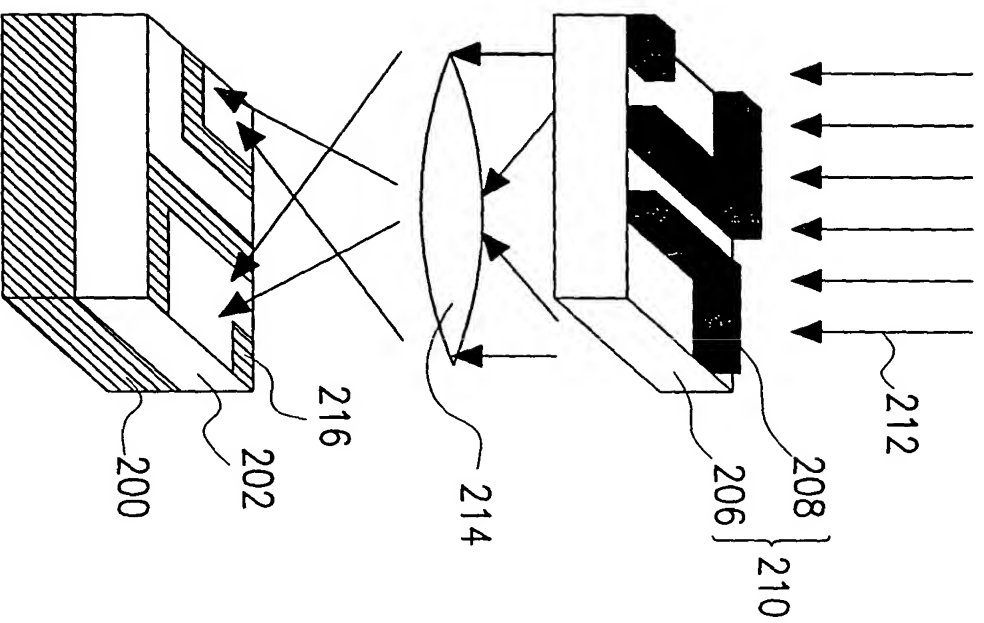
28.如申請專利範圍第 16 項所述之基板曝光方法，其中該些點光源排列成至少一線光源，而該線光源的軸向與掃描方向不垂直，以至少一次掃描的方式進行掃描。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

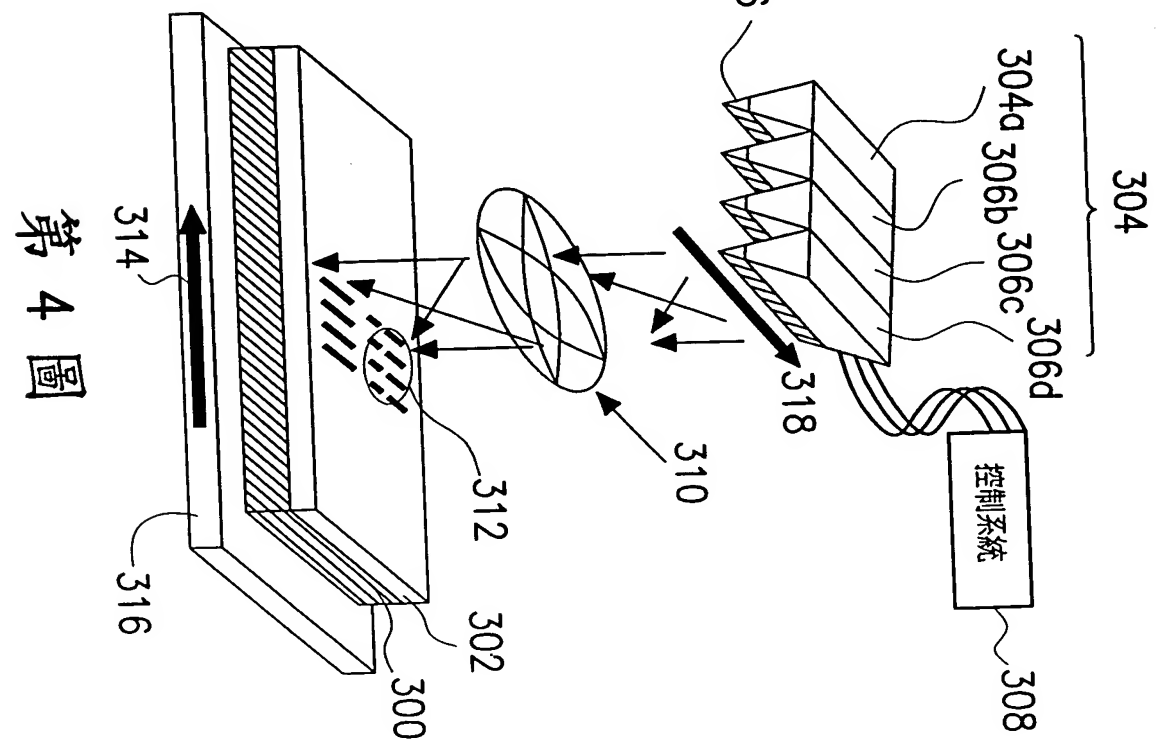
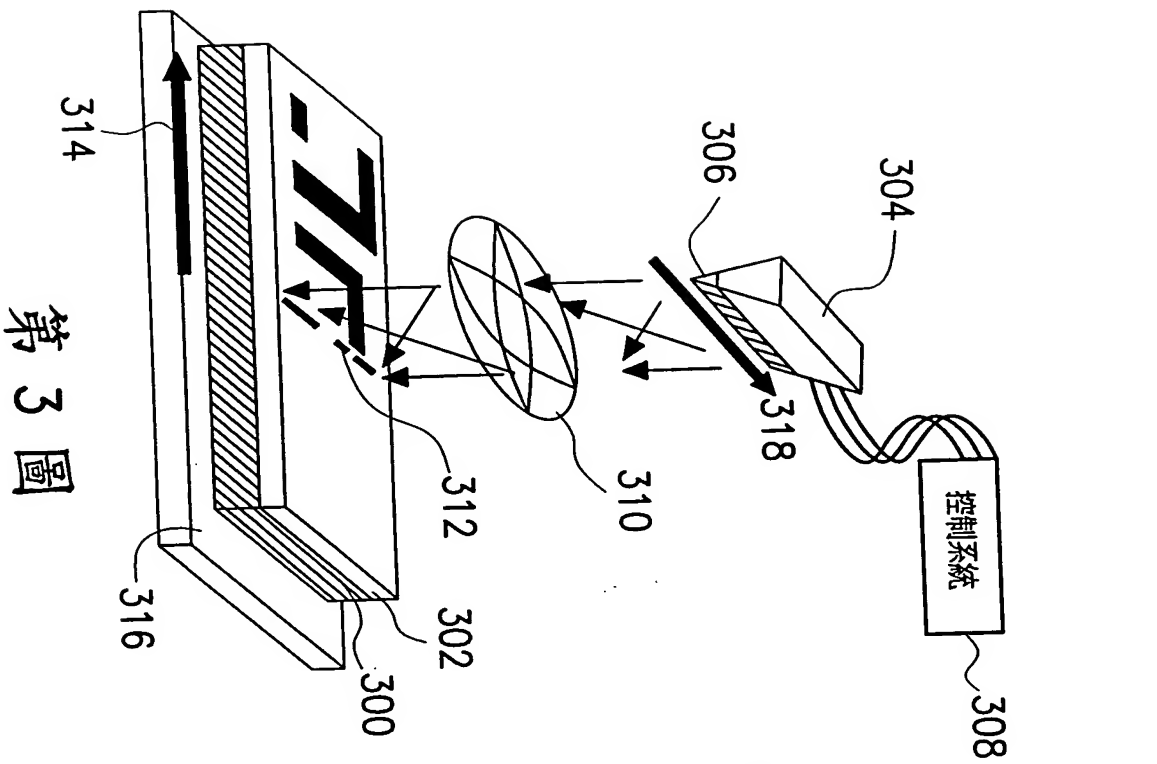
裝  
訂  
線

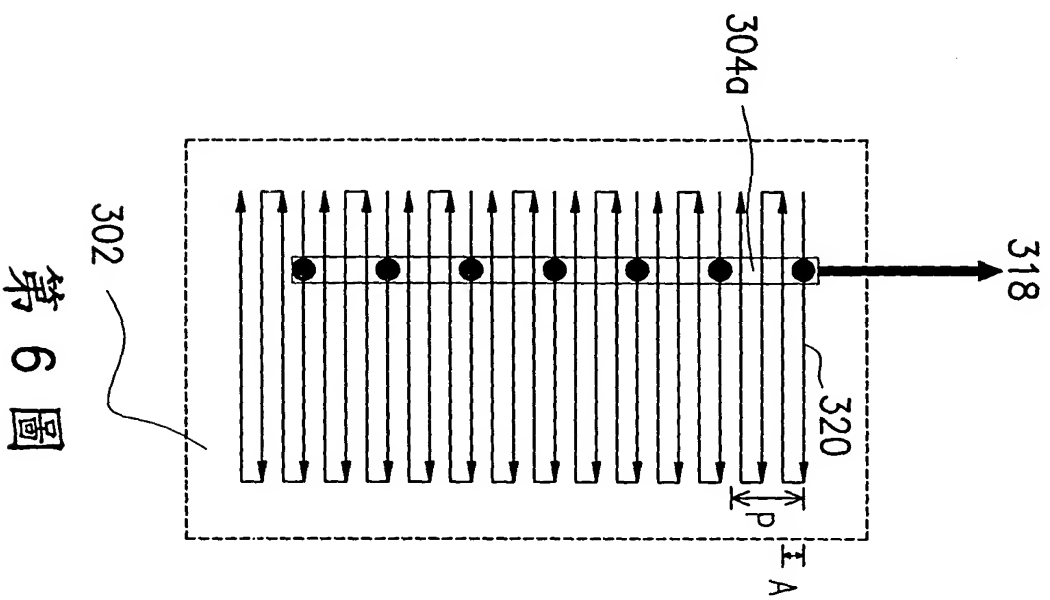
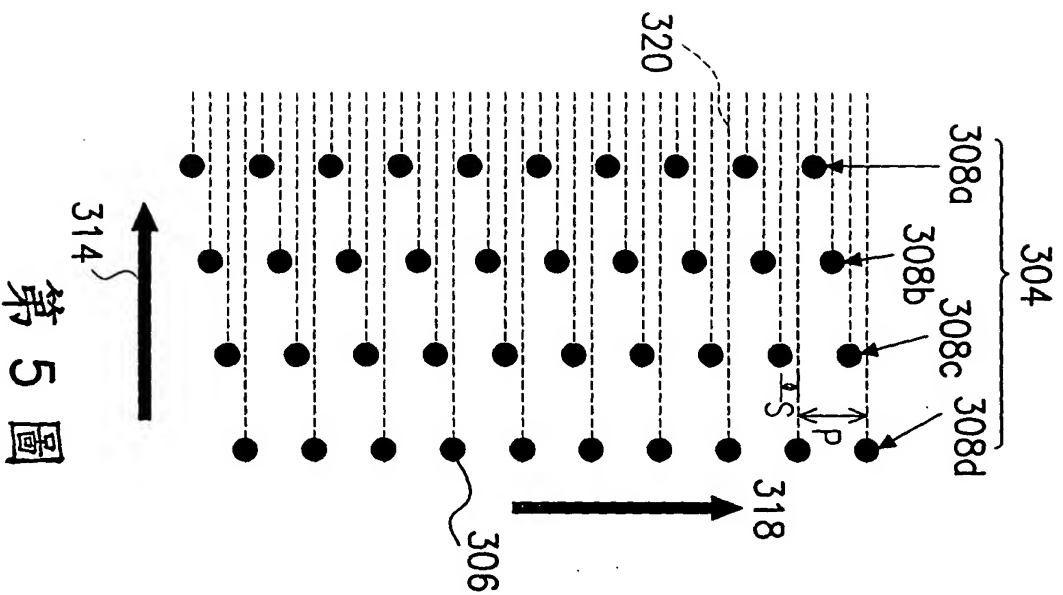


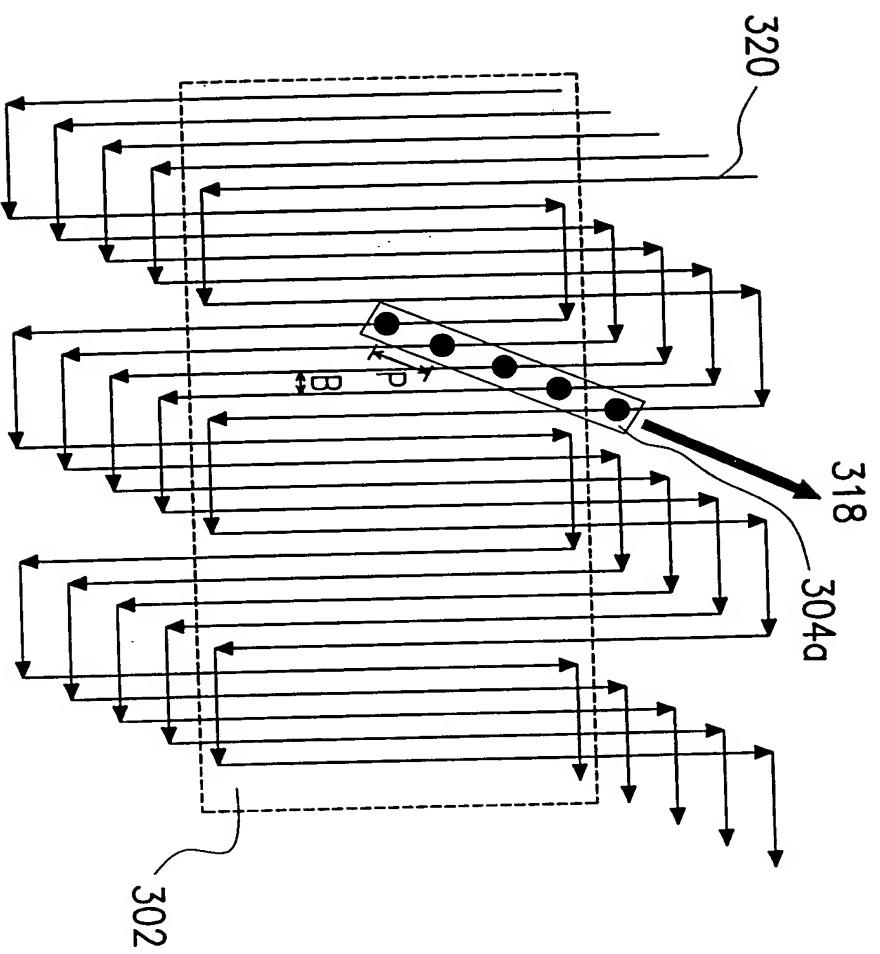
第 1 圖



第 2 圖







第 7 圖